



N° d'ordre :

N° de série :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Licence Académique

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Biologie et physiologie végétale

THEME

**Contribution a l'étude de l'effet de BRF (Bois raméale
fragmenté) sur l'amélioration du rendement de blé dur
(Etude biométrique)**

Présenté par :

Dirigé par: ZAATER Abdelmalek

BEKAKRA Sara

FERHAT Aya

GAID Latifa

LIDI Hana

Année universitaire 2014/2015

REMERCIEMENTS

Avant de commencer nous remercions avant tout Allah le tout puissant, Ce qui nous donne la force, le courage, la patience, pour terminer ce travail

Nous tenons tout d'abord à remercier ZAATER ABDELMALEK, notre encadreur de mémoire, pour tout le soutien, l'aide, l'orientation, la guidance qu'il nous a apportés durant cette année ainsi que pour ses précieux conseils et ses encouragements lors de la réalisation de notre mémoire.

Nous tenons ensuite à remercier nos parents pour le soutien inconditionnel dont ils ont fait preuve depuis que notre projet professionnel est défini. Merci pour le soutien financier, moral, psychologique et matériel.

Nous remercions tous les professionnels qui nous ont aidé à la réalisation de ce mémoire de fin d'études et plus particulièrement LAICHE KHALED.

Nous remercions également toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont participé à l'élaboration de ce mémoire.

Enfin, nous remercions nos amies et camarades de promotion pour ces trois années passées ensemble, dans les meilleurs moments comme dans les pires.

Dédicaces

Nous dédions ce modeste travail :

A tous nos enseignants ;

A nos chers parents qui nous ont éclairé le chemin de la vie par leur grand soutien et leurs encouragements, par leurs dévouements exemplaires et les énormes sacrifices qu'ils nous ont consentis durant nos études et qui ont toujours aimé nous voir réussir .Nous les remercions pour tout ce qu'ils nous ont fait.

A nos très chers frères

A nos très chères soeurs

A toutes nos grandes familles qui nous ont permis de vivre dans un environnement serein et paisible.

A toutes nos amies qui nous ont toujours soutenu

A toute la promotion 3ème année S.N.V 2015.

A tout ceux qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à l'élaboration de ce travail.

BEKAKRA Sara

FERHAT Aya

GAID Latifa

LIDI Hana

Sommaire	
Remerciement	
Décidas	
Sommaire	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviation	
Introduction Générale	
<u>PREMIÈRE PARTIE : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	
Chapitre I : le Sol	
Introduction	3
1-Généralité du sol.....	3
1-1-Définition générale du sol.....	3
1-2- Structure du sol.....	3
1-2-1- Gaz.....	3
1-2-2- Liquide.....	3
1-2-3- Solide.....	4
1-2-3-1-Les minéraux.....	4
1-2-3-2-Les matières organiques	4
1-3- l'importance de la structure du sol.....	4
1-4-Type de sol.....	4
1-4-1-La terre calcaire.....	4
1-4-2- La terre argileuse.....	5
1-4-3- La terre humifère.....	5
1-4-4-La terre sablonneuse.....	5
1-5- La souveraine activité souterraine.....	5
1-5-1-La pédoflore.....	6
1-6-Sol de la vallé d'El-Oued.....	6
1-6-1-Définition.....	6
1-7-2-Formation des sols sableux.....	6
Conclusion	7
Chapitre II: Le blé dur	
Introduction	8

1-La culture du blé dur.....	8
1-1-Dans le monde.....	8
1-2-Dans Algérie.....	8
2-Classification du blé dur.....	9
3-Les caractères morphologiques du blé.....	10
4-Le cycle de développement du blé dur (<i>Triticum durum Desf</i>).....	12
4-1-La Période végétative.....	12
4-2- La période reproductrice.....	12
4-3- La période de maturation	13
5- Les Exigences du blé.....	16
5-1- Exigences climatiques.....	16
5-2-Exigence édaphique.....	16
5-3- Exigence hydrique.....	16
Conclusion	17
Chapitre III: Bois raméalefragmenté	
Introduction	18
1-Historique.....	18
2-le Définition.....	18
3-les Caractérisation des BRF	19
4-Le principe du BRF	20
5- Les avantages de la technique de BRF	22
Conclusiondu	23
DEUXIEME PARTIE : PARTIE PRATIQUE	
Chapitre I : Matériels et méthodes	
1-Matériels utilisé.....	24
1-1-Matériels vivant.....	24
1-2-Matériels de semi.....	24
1-3-Préparation des pots.....	25
1-4- Sécateur.....	25
1-5- Le sol.....	25
1-6 - Le BRF.....	25
2- Méthodes.....	26
2-1- Prélèvement des branches (tiges).....	26

2-2- Broyage (coupure de tiges).....	26
2-3- L'obtention de bois raméale fragmenté (BRF).....	26
2-3-1- Le choix des essences forestières à broyer (Leucaenaleucocephala).....	26
2-3-2- La partie de l'arbre à utiliser.....	27
2-3-3- L'effet de broyage.....	28
2-3-4- L'application de BRF.....	28
2-4- L'irrigation.....	30
2-5- Paramètres étudiées.....	30
2-5-1- Paramètres physiologique.....	30
2-5-2- Paramètres morphologiques	30
Chapitre II: résultats et discussion	
1- Résultats.....	34
1-1- Paramètres physiologiques.....	34
1-1-1- Pourcentage de germination.....	34
1-1-2- Résultats.....	34
1-2- Paramètres morphologiques.....	35
1-3- Rendement de matière verte.....	40
2- Discussion des résultats.....	41
2-1- Discussion du pourcentage de germination.....	41
2-2- Discussion des critères morphologiques	41
Conclusion.....	41
Conclusion Générale	42
Références Bibliographique	43
	-
	44
Annexes	45
Résumé et mots clé	

LISTE DES FIGURES

Numéro	Titre	Page
Figure 1	Morphologie du blé .	11
Figure 2	Cycle de développement du blé dur .	15
Figure 3	Bois raméale.	19
Figure 4	BRF fraîchement broyé.	19
Figure 5	graphique comparant les proportions d'éléments constituant la partie organique d'un amendement organique (fumier frais) et d'un aggradant (B.R.F.).	20
Figure 6	Décomposition de la matière organique et humification.	21
Figure 7	Schéma simplifié de l'action du BRF sur le sol.	22
Figure 8	Semences de blé dur.	24
Figure 9	coupe de bidon.	25
Figure 10	Sécateur.	25
Figure 11	Bois raméal fragmenté (leucaena).	26
Figure 12	Leucaenaleucocephala.	27
Figure 13	Semis de blé dur	28
Figure 14	Pot avec l'ajout de BRF.	29
Figure 15	Lot avec l'ajout de BRF épaisseur 3 cm.	29
Figure 16	Lot avec l'ajout de BRF épaisseur 1 cm.	29
Figure 17	Pourcentage de germination pour chaque couche de BRF.	30
Figure 18	Résultats de l'épaisseur 1 cm (montaison).	35
Figure 19	Résultats de l'épaisseur 2 cm (montaison).	39
Figure 20	Résultats de l'épaisseur 3 cm (montaison).	39
Figure 21	Résultats de l'épaisseur 4 cm (montaison).	39
Figure 22	Résultats de l'épaisseur 0 cm témoin.	40
Figure 23	Résultats globale de l'expérience (montaison).	40

LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
Tableaux 1	Classification du blé dur.	09
Tableaux 2	Les échelles de notation des stades du blé dur.	14
Tableaux 3	Quelque propriété de variété du blé dur Triticum durum desf Var.	24
Tableaux 4	Quantité et période d'irrigation.	31-33
Tableaux 5	Longueur de partie aérienne et partie racinaire dans chaque couche.	36-38

Liste des abréviations

NPK: azote (symbole chimique : N), phosphore (symbole chimique : P), potassium (symbole chimique : K, car le nom latin du potassium est kalium).

BRF: Bois Raméale Fragmentés

MO: Matières Organiques

Introduction

Introduction Générale

En ce début de millénaire, l'agriculture mondiale est face à un paradoxe : d'une part, elle n'a jamais autant produit et autant contribué à nourrir l'humanité, d'autre part, elle n'a jamais autant participé à la destruction de l'environnement, mettant en péril la survie même de l'humanité à moyen terme.

C'est ainsi qu'en cent ans, l'homme a causé la désertification d'un milliard d'hectares de terres! Une autocritique et une révolution sont donc urgentes pour une agriculture qui, depuis dix mille ans et surtout depuis le milieu du XX siècle, au mieux maintient la fertilité des sols qu'elle utilise, au pire les détruit. La surface de production se réduisant de plus en plus, l'humanité n'a plus aujourd'hui les moyens d'épuiser son capital sol. Se replier sur la destruction des forêts primaires pour créer de nouvelles terres arables est une attitude hautement irresponsable. Importer et transporter des amendements sur de longues distances devrait être abandonné au plus vite. La logique du fumier est terminée, tout comme celle du labour mécanique. Il nous faut donc trouver de nouvelles voies pour stopper et inverser cette tendance dramatique .

L'évolution tend de plus en plus vers une logique plus respectueuse des mécanismes naturels. Les principes sont simples: un sol où des végétaux poussent doit s'enrichir, alors que l'action de l'homme finit par appauvrir et dégrader, voire tuer, les sols La nature a mis en place des processus à la fois complexes et intelligents pour produire, enrichir , protéger, stocker, recycler...

L'agriculture doit enrichir le sol qu'elle cultive, alors que c'est souvent le contraire que l'on observe aujourd'hui. Pour ce faire, la règle de base est de protéger et nourrir le sol, sur le modèle de ce que fait la forêt, grâce à l'ombre de sa canopée et la restitution au sol des feuilles, branches et racines mortes. Il s'agit non seulement d'amener des éléments nutritifs qui seront tôt ou tard utilisés par les cultures, mais aussi et surtout de nourrir les organismes vivants qui y résident.

En effet, ce sol, si souvent considéré comme un simple support de cultures, est en réalité un des écosystèmes les plus riches de la surface des continents.

Les bois raméaux fragmentés sont un matériau particulièrement adapté à ce double rôle de protection et de nutrition: ils protègent le sol du rayonnement solaire, de l'évaporation et de l'impact des gouttes de pluie, comme tout matériau appliqué en paillis, mais ils sont également particulièrement efficaces pour nourrir les êtres vivants présents à quelques centimètres sous nos pieds.

Actuellement la connaissance des BRF manque de résultats scientifiques; toutefois, des résultats existent, provenant d'expérimentation réalisées au Québec, aux Antilles, en Afrique, en Europe, mais également de l'expérience de certains praticiens (agriculteurs, pépiniéristes, jardiniers, ingénieurs, agronomes...). Ils laissent présager d'étonnants effets sur les plantes et sur le sol même si les conséquences de ces effets sont encore difficiles à évaluer.

L'utilisation de ces BRF pourrait amener à une véritable révolution de l'agriculture: les engrais minéraux et les intrants d'origine animale (fumier, lisiers, guanos, cornes, os, sang séché...) ne sont plus indispensables, contournant ainsi la dépendance agriculture-élevage qui a dominé l'ensemble de l'agriculture aux XVIII et XIX siècles et qui domine encore largement aujourd'hui l'agriculture biologique.

L'usage du labour, si profondément ancré dans nos campagnes européennes, se trouve également remis en question car contradictoire avec l'usage des BRF, qui implique une perturbation minimale du sol. Les pesticides deviennent eux aussi moins utiles, voire plus du tout , grâce à la restauration de l'équilibre biologique de la terre cultivée, lequel renforce le système immunitaire des végétaux.

L'objectif général de l'étude est d'inventorier les pratiques d'amendement par les bois et raméaux fragmenté en utilise les rameaux de *leucaena leucocephala*, et avoir l'effet de cette technique sur le rendement de blé dur (étude biométrique).

Notre document est structuré en deux grandes parties:

-première partie: synthèse bibliographique concernant le sol, le blé et la technique de bois raméale fragmenter.

-deuxième parti: méthodologie expérimental, résultats et interprétation, portant sur la présentation de nos résultats et leur interprétation en se basant sur ce qui était dit dans la bibliographie.

Quelle est l'influence du BRF sur le développement végétative de blé dur ?

Première Partie
Synthèse
Bibliographique

Chapitre I

le Sol

Introduction

Le sol fait partie intégrante des écosystèmes terrestres et constitue l'interface entre la surface de la terre et le socle rocheux. Il se subdivise en couches horizontales successives aux caractéristiques physiques, chimiques et biologiques spécifiques. Du point de vue de l'histoire et de l'utilisation des sols ainsi que d'une perspective écologique et environnementale, le concept de sols embrasse également les roches poreuses sédimentaires, les autres matériaux perméables, en plus de l'eau qu'ils contiennent et des réserves d'eau souterraine. (BLUM.,2001).

1- Généralité du sol

1-1-Définition générale du sol

C'est la formation naturelle de surface, à structure meuble et d'épaisseur variable, résultant de la transformation de la roche mère sous-jacente sous l'influence de divers processus, physiques, chimiques et biologiques, au contact de l'atmosphère et des êtres vivants (ALBERT., sans année).

1-2- Structure du sol

Il est constitués de trois grands composants :

1-2-1- Gaz

Dans le sol il existe toujours des échanges gazeux et une circulation d'oxygène , facteur clé pour la croissance des racines des végétaux .C'est à partir de l'air contenu dans les pores du sol que les racines respirent et que les nodules (petites boursouffures) de certaines plantes fixent de l'azote atmosphérique. La forte teneur en gaz carbonique est due aux deux tiers à l'activité microbienne . Au total et en moyenne , le sol en produit 15 tonnes par hectare et par an, Ce gaz s'accumule en profondeur et sa concentration y est ainsi jusqu'à six à trente fois plus élevée que dans l'atmosphère . Les proportions de gaz varient selon l'état du sol (tassement , pluie ...) : de l'azote (N₂) , entre 78,5 et 80% , de l'oxygène (O) entre 2 et 20,5 % , du gaz carbonique (CO₂) , entre 0,2 et 3,5 % et entre 5 et 10 % à proximité des racines (rhizosphère). (ÈLEA., GILLES., 2007).

1-2-2- Liquide

Sous forme d'eau (H₂O) chargée en divers éléments , est présent dans le sol en quantités variables au cours du temps . C'est lui qui contient les nutriments (et autres substances) dont se nourrissent les plantes . sa quantité et sa qualité dépendent surtout du climat , de la composition de la population vivante du sol (pédofaune et pédoflore) et de l'activité humaine. (ÈLEA ., GILLES ;2007).

1-2-3- Solide

Il existe deux grande fraction

1-2-3-1-Les minéraux

Sont directement issus de la roche ou de la transformation de celle-ci . ils sont essentiellement des minéraux , des oxydes de fer , du quartz et /ou du calcaire .Les éléments fins (sables, limons , argiles) déterminent la texture du sol . (ÈLEA., GILLES., 2007).

1-2-3-2-Les matières organiques

Sont représentées par la fraction vivante , la matière organique fraîche et l'humus :

- La première fraction représente les être vivants du sol , c'est -à- dire la pédofaune et la pédoflore (bactéries , champignons , insectes ,vers). Tous ces êtres sont d'une importance fondamentale dans la formation et l'évaluation des sols , ainsi que dans la fertilité de ces derniers .

- La seconde fraction concerne toutes formes de matières d'origine biologique non transformées comme les feuilles, bois, et transformer par la suite en humus . (ÈLEA., GILLES ., 2007).

1-3- l'importance de la structure du sol

La structure des sols est fondamentale en raison du rôle qu'elle joue dans:

- le stockage de l'eau.
- le mouvement de l'eau entre la surface du sol, la couche sous-jacente et le sous-sol (drainage et capillarité), en lien avec la connectivité des pores.
- l'aération du sol.
- le développement et le fonctionnement des racines.
- le stockage et la libération de nutriments.
- la température du sol et ses fluctuations.
- les lieux d'hébergement et d'activité de la vie du sol (bactéries, champignons, nématodes, vers de terre, insectes, ...).
- l'environnement (diminution de l'érosion, rétention et dégradation de polluants). (ÈLEA ., GILLES., 2007).

1-5-Type de sol

1-5-1-La terre calcaire

Le coquelicot et la moutarde sont présents en abondance sur la terre calcaire. Elle est de couleur claire et très souvent caillouteuse. Ce sont des terres compactes durent à travailler.

L'amélioration de cette terre passe par l'ajout de sable, de fumier et de tourbe blonde pour acidifier quelque peu le milieu (BEAUCHAMP.,2002).

1-5-2- La terre argileuse

Le bouton d'or, le pissenlit et le liseron prolifèrent sur les terrains argileux. La terre est lourde et collante, pour le constater, il suffit de prendre une poignée de terre mouillée et de la compacter, elle reste en boule et on peut même la modeler. Elle colle aux outils quand on la travaille humide. C'est une terre très fine. Ce type de sol est donc difficile à travailler, il convient de l'améliorer pour alléger la terre. L'avantage est qu'il conserve l'humidité et les engrais. Les plantes souffrent moins de la sécheresse l'été. L'amélioration se fait en ajoutant du sable, beaucoup de compost ou du fumier (de cheval de préférence) par un bêchage avant l'hiver. Vous pouvez également chauler la terre pour améliorer sa structure (BEAUCHAMP.,2002).

1-5-3- La terre humifère

La fougère se développe sur ces terres. Elle est constituée par des végétaux en décomposition. Elle est de couleur noire et est légère. Elle retient bien l'eau. Pour structurer cette terre, on ajoute de la terre de type argileuse ou calcaire. On ajoute de la chaux pour neutraliser l'acidité. (BEAUCHAMP.,2002).

1-5-4- La terre sablonneuse

La terre sablonneuse sur laquelle prospère la bruyère et le genêt est de couleur claire et ne se compacte pas. Elle est non propice à cultiver mais utile pour remblayer (terrasse, fondations). Cette terre est facile à travailler, les mauvaises herbes aisées à déloger. (BEAUCHAMP.,2002).

1-6- La souveraine activité souterraine

Jour et nuit , telle une myriade d'ouvriers ,des êtres vivants très différents oeuvrent dans la plus totale obscurité .Ce sont les organismes du sol .On retrouve dans le sous-sol les même « scènes de vie » qui rythment le quotidien de tous les êtres vivants (y compris les humains) qui vivent en surface .

À l'istat du monde aérien, la vie du sol se présente sous des formes diverses, Le sol est aussi fréquenté par d'autre animaux faisant leurs terriers (fourmis , guêpes , oiseaux, lapins , rongeurs.....), pondant leurs oeufs (criquets , serpents , lézards ...) ou encore y passant les premiers stades de leur vie (larves de cigales, de hannetons, certaines chenilles...) .Mis à part certaines bactéries, tous ces organismes souterrains vivent en milieu aérobie , c'est-à-dire qu'ils ont besoin d'oxygène pour vivre . Voici une présentation sommaire de ces organismes :

1-6-1-La pédoflore

Elle regroupe tous les organismes du sol qui ne sont pas considérés comme des animaux, à savoir les bactéries, les algues et les champignons, mais également les racines des végétaux. Elle joue un rôle majeur dans le fonctionnement et la fertilité des sols. (ÈLEA.,GILLES .,2007).

a- Les bactéries sont des êtres unicellulaires minuscules (leur taille est de l'ordre du millième de millimètre, ou micron). Leurs fonction sont très variées : fixation de l'azote de l'air, transformation de matières organiques fraîches, libération de nitrates ou au contraire destruction de ceux-ci...) (ÈLEA, GILLES .,2007).

b- Les algues sont des organismes généralement unicellulaires, capables de réaliser la photosynthèse .demeurant en surface, elles recherchent un milieu humide pour leur développement. (ÈLEA , GILLES .,2007).

c- Les champignons, ou fungi, n'appartiennent ni au règne animal, ni au règne végétal, ils forment le règne fongique. (ÈLEA ,GILLES .,2007).

d- Les racines des plantes jouent quant à elles un rôle prépondérant. vivantes, elles sécrètent des composés issus de la photosynthèse (notamment des sucres) utilisés par certains micro-organismes. (ÈLEA , GILLES .,2007).

1-7-Sol de la vallée d'El-Oued

1-7-1-Définition

Sol de la zone d'El-Oued est à prédominance de sable et limon (sable –limoneuse) très pauvre en matière organique, à pH alcalin (sol calcaire). El-Oued est caractérisée par des sols légers à prédominance sableuse et structure particulière, à pH alcalin, une forte salinité avec une bonne aération. Tous ces résultats nous permettent de dire que notre sol ne présente pas des risques de salinité, ni des contraintes pour le développement des plants.

Sur la base des différentes analyses, il est possible de dire que l'implantation des cultures dans cet milieu sera rentable si on adopte une ligne de conduite technique très stricte, avec des apports appréciables en matière organique et produits fertilisants riche en N.P.K après un labour superficiel (UAS.,2013).

1-7-2-Formation des sols sableux

D'après conditions propices à la formation de sols sableux peuvent se résumer dans les points suivants :

- 1- Une Climat chaud et sec d'une longue période de l'année.
- 2- Des vents forts pour déplacer le sable.

3- La présence des couches de carbonate de calcium sourd en raison de l'absence de pluie où les carbonates présents dans le sol à la suite d' décongélation de la surface du sol dans le sol.

4- La réduction de la matière organique en termes de pas plus de 0,2%.

5- Les conditions de sécheresse rareté de l'activité de la végétation.

(عبد الرسول، بدون سنة).

Conclusion

le sol est la source principale pour préserver l'agriculture et considéré comme un support physique et chimique pour la plante.

Les caractéristiques des sols déterminent souvent la nature de la végétation et les cultures les plus adaptées, pouvant donner un bon rendement.

Chapitre II

Le blé dur

Introduction

Le blé dur (*Triticum durum*) est une céréale cultivée dans de très nombreux pays surtout sous le climat méditerranéen comme l'Afrique du Nord et les grandes plaines des Etats -unis.

C'est une plante herbacée, annuelle, monocotylédone, à feuilles larges et alternées, la paille souple et fragile, formée d'une chaume portant un épi constitué de deux rangées d'épillets sessiles et aplatis. L'amande à cassure vitreuse et se fragmente en semoule.

Le blé dur est le plus cultivé et consommé des céréales car il constitue la matière première de base pour la fabrication des pâtes en raison de sa composition en gluten supérieure aux autres céréales. (SOLTNER., 1990).

1-La culture du blé dur

1-1-Dans le monde

Selon, (KANTETYetal.,2005) ,le blé dur est cultivé sur 10% des superficies réservées aux céréales (blé dur, tendre, riz et maïs). La culture de cette espèce est surtout localisée dans les pays du pourtour méditerranéen (Algérie, Maroc, Espagne,France, Italie, Grèce, Syrie), le Kazakhstan, l'Ethiopie, l'Argentine, le Chili, la Russie, le Mexique, le Canada. (AMMAR et al ., 2006).

La production mondiale de blé dur est de 29,3 millions de tonnes moyenne annuelle pour la période 1988/1997 .(ADE.,2000). Les plus grands producteurs de blé dur dans le monde sont l'Union Européenne avec une moyenne de production de 7,9 millions de tonnes (1987/1997). Cette production le fait de quatre pays membre : l'Italie, la Grèce, la France et l'Espagne, avec une production moyenne annuelle respectivement égale à : 4,1 ,1,5 , 1,4 et 0,9 millions de tonnes.En dehors, de la Communauté Européenne les autres pays gros producteurs sont la Turquie, le Canada, les Etas-Unis d'Amérique dont la production est respectivement 4,3 , 4,0et 2,5 millions de tonnes.

1-2-Dans Algérie

En Algérie, la superficie consacrée traditionnellement aux céréales varie de 3 à 3,5 millions d'hectares. Le blé dur occupe une place privilégiée suite à son utilisation dans l'alimentation quotidienne de la population sous diverses formes. La superficie moyenne de blé dur varie de 0,82 à 1,49 x 10⁶ ha pour la période 2000 à 2007.

Les rendements restent faibles et très variables d'une année à l'autre, à l'image de la production qui varie de 4,9 à 20 millions de quintaux/an pour la même période .La culture des céréales d'hiver demeure encore difficile à maîtriser tant que celle-ci reste confrontée et soumise à plusieurs contraintes (aléas climatiques, faible maîtrise de l'itinéraire technique, etc.). La faiblesse de la production céréalière en Algérie découle en majeure partie des faibles

potentiels des rendements. Il est donc impératif de faire accroître les rendements à l'hectare, parce qu'il n'est plus possible d'étendre les superficies consacrées aux céréales d'hiver (BENBELKACEM.,KELLOU., 2001).

2-Classification du blé dur

Le blé dur est une plante herbacée, appartenant au groupe des céréales à paille. D'après la classification de (BONJEAN.,PICARD.,1990), le blé dur est une monocotylédone classé comme suit :

Tableau 01: Classification du blé dur. (MONNEVEUX et al.,1989).

Embranchement	Spermaphytes.
S/Embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotylédones
Super ordre	Commeliniflorales
Ordre	Poales
Famille	Graminacées.
Genre	<i>Triticum</i> sp.
Espèce .	<i>Triticum durum</i> Desf

Différentes classifications basées sur des critères morphologiques ont été proposées par de nombreux auteurs. (DALHGREEN.,CLIFFORD., 1985).

Selon, (MONNEVEUX et al.,1989).ce type de classification a eu le mérite d'orienter la recherche de gènes susceptibles d'intéresser le sélectionneur sur le plan des caractéristiques agronomiques tels que la résistance aux basses températures, la précocité et les grains gros et vitreux.

3-Les caractères morphologiques du blé

Ces caractères morphologiques détaillés dans ce qui suit sont matérialisés dans la figure 01.

a- Appareil racinaire

La racine du blé est fibreuse. A la germination, la radicule ou racine primaire, et un entre-noeudsub-coronal émergent du grain: cet entre-noeud évolue vers la formation d'un collet près de la surface du sol. Du collet naissent de quatre à six talles parplant, chacune d'elle supportée par des racines secondaires. Le système racinaire secondaire peut être assez développé, s'enfonçant à des profondeurs atteignant jusqu'à deux mètres.(BELAID.,1986).

b-Appareil aérien

b-1- La tige

La tige ou talle du plant est cylindrique, comprend cinq ou six inter-noeuds,qui sont séparés par des structures denses appelées noeuds d'où naissent les feuilles. La tige est creuse ou pleine de moelle. Le blé dont les tiges comportent de la molle est appelé blé à tigepleine. (BELAID., 1986).

b-2-La feuille

Les feuilles sont à nervures parallèles.Le limbe possède souvent à la base deux prolongements aigus embrassant plus en moins complètement la tige : les oreillettes ou stipules à la soudure du limbe et de la graine peut se trouver une petite membrane nonvasculaire entourant en partie la chaume. (BELAID.,1986). Au cours du cycle végétatif doublé, les feuilles prennent un aspect vert jaunâtre, vert foncé ou vert franc.la feuille terminale a un rôle primordial dans la reproduction.Au cours de l'allongement des tiges on observe un enduit cireux de couleur bleutée sur la face inférieure des feuilles y compris sur les noeuds.

L'intensité de dépôt dépend de l'alimentation en eau (PRATS.,1971). Le feuillage du blé dur est plus léger (limbe plus étroit) et plus claire que celui du blé tendre. (SOLTNER., 1988).

c- Appareil reproducteur

Les fleurs sont regroupées en une inflorescence composée d'unités morphologiques de base : les épillets, ces derniers sont attachés directement au rachis,l'ensemble formant un épi à glumes carénées jusqu'à la base et à glumelles inférieures terminées par une longue barbe colorée.

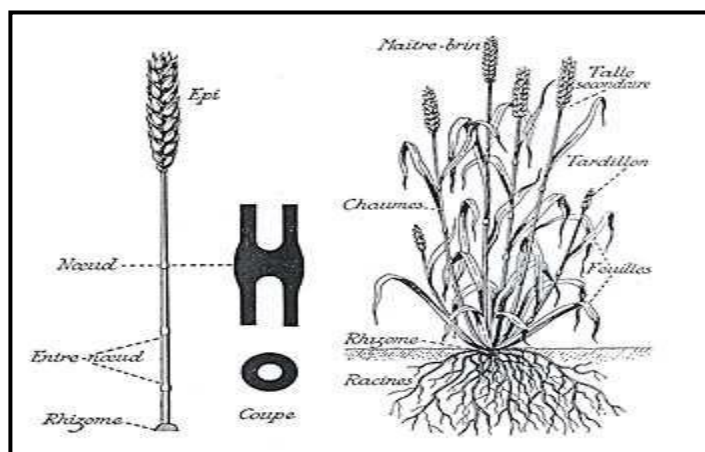


Figure 01: Morphologie du blé (PRATS., 1971).

La simple mensuration des barbes met en évidence des différences variétales plus ou moins prononcées.

Le col d'épi est formé par le dernier entre-noeud qui supporte l'épi, il se termine par une collerette de forme circulaire ou s'insère le premier article du rachis (ZANE., 1993). Les dispositifs anatomiques des différentes pièces florales sont favorables à l'allogamie, cependant le blé dur comme le blé tendre montre une autogamie prépondérante avec une tendance à la cleistogamie (fécondation réalisée avant écartement des glumes et sorties des étamines). (PRATS., 1971).

La fertilité de l'inflorescence repérée par le nombre de graines produites est une composante du rendement caractéristique du patrimoine génétique de chaque variété mais susceptible d'être influencée par les diverses techniques culturales. (BELAID., 1986).

d- Le Grain

Le fruit du blé est un caryopse. Dans un grain de blé (caryopse) on distingue communément l'amande et les enveloppes qui protègent la graine. Il protège la première feuille et l'apex caulinaire. Il s'allonge davantage chez les plantes cultivées à l'obscurité. Par contre les premières feuilles ont une croissance sensiblement égale à la lumière et à l'obscurité, la différence porte essentiellement sur la couleur (synthèse de chlorophylle et photosynthèse). (SOLTNER., 2005).

2-4-Le cycle de développement du blé dur (*Triticum durum* Desf)

Selon, (JONARD.,1952) cité par (CLEMENT.,PRAT., 1971), le cycle du développement du blé peut se subdiviser en 3 périodes .

2-4-1-La Période végétative

a- La phase semis - levée

Cette phase peut -être accomplie dès que la semence soit capable de germer et que le sol peut lui fournir l'humidité, la chaleur et l'oxygène nécessaires. La teneur minimale en eau qui permet la germination est de l'ordre de 35 à 40%. Lorsque la graine a absorbé de 20 à 25 % de son poids d'eau. La température optimale de la germination se situe entre 5 à 22 C°, avec un minimum de 0°C et un maximum de 35°C . La somme de température pour cette phase et de 120°C, semble assez constante.(SOLTNER., 1988).

b- La phase levée - tallage

C'est un mode de développement propre aux graminées (SOLTNER.,1988), caractérisée par la formation du plateau du tallage, l'émission de talles et la sortie de nouvelles racines. L'importance du tallage dépend de la variété et de la fertilisation ,en effet la nutrition azotée agit directement sur l'énergie du tallage (MARTIN., PREVEL et al; 1984). La durée de cette période varie de 31 à 89 jours pour des températures moyennes de 09 à 32°C respectivement .(MEKLIČHE., 1983).

c- la phase tallage- montaison

Elle est caractérisée par la formation de talles et l'initiation florale qui se traduit par l'apparition de la future ébauche de l'épi , tout déficit hydrique durant cette période se traduit par une diminution du nombre de grains par épi. (MERTIN., PREVEL et al.,1984).

2-4-2- La période reproductrice

a- La phase montaison

Elle débute lorsque les entrenœuds de la tige principale se détachent du plateau de tallage, ce qui correspond à la formation du jeune épi à l'intérieur de la tige (BELAID., 1987). On considère que ce stade est atteint quand la durée du jour est au moins de 11 heures et lorsque la culture a reçu au moins 600°C. (base 0° depuis la levée).

b- La phase épisaison

Cette période commence dès que le l'épi apparaît hors de sa graine foliaire et se termine quand l'épi est complètement libéré (MAUME ., DULAC., 1936). La durée de cette phase est de 7 à 10 jours, elle dépend des variétés et des conditions du milieu, (MARTIN.,PREVEL et al.,1984). C'est la phase où la culture atteint son maximum de croissance.

c- La phase floraison - fécondation

Elle est déterminée par la sortie des étamines hors des épillets, la fécondation est accomplie lorsque les anthères sortent des glumelles. Le nombre de fleurs fécondées dépend de la nutrition azotée et d'une évapotranspiration pas trop élevée (SOLTNER., 1988). La floraison suivie de la fécondation marque la fin de la période critique essentielle de nutrition.

2-4-3- La période de maturation

Cette période est caractérisée par le grossissement du grain, l'accumulation de l'amidon et les pertes de l'humidité des graines qui marque la fin de la maturation .(SOLTNER., 1988).

Tableau 02: Les échelles de notation des stades du blé dur.(SOLTNER., 2005).

Stade	Echelle e Feekes	Echelle de Zadocks	Echelle de Jonard	Caractéristiques
Levée	1	10 11 12 13		-1 ^{ère} feuille traverse la coléoptile -1 ^{ère} feuille étalée -2 ^{ème} feuille étalée -3 ^{ème} feuille étalée
Début tallage	2	21(1 talle)	A	-Formation de la 1 ^{ère} talle
Plein tallage	3			
Fin tallage	4	29		
Début montaison	5	30	B	Sommet de l'épi distant à 1cm du plateau de tallage
1 nœud	6	31	C1	1 nœud
2 nœuds	7	32	C2	2 nœuds, élongation de la tige
	8	37		Apparition de la dernière feuille
Gonflement: épi gonfle la gaine de la dernière feuille	9	39	D (méiose du pollen)	Ligule juste visible
	10			Gaine de la dernière feuille sortie
Epiaison	10-1	40-49	E	Gaine éclatée
	10-2	50 à 59		¼ épiaisons
	10-3			½ épiaisons
	10-4			¾ épiaisons
	10-5			Tous les épis hors de la gaine
Floraison	10-5-1	60 à 69	F	Début floraison
	10-5-2			Demi-floraison
	10-5-3			Floraison complète
Formation Et Maturation Du grain	10-5-4			Formation du grain
	11-1	70à79	M0	Grain laiteux
	11-2	80à89		Grain pâteux
	11-3	90à94		Grain jaune
11-4	M		Grain mur	

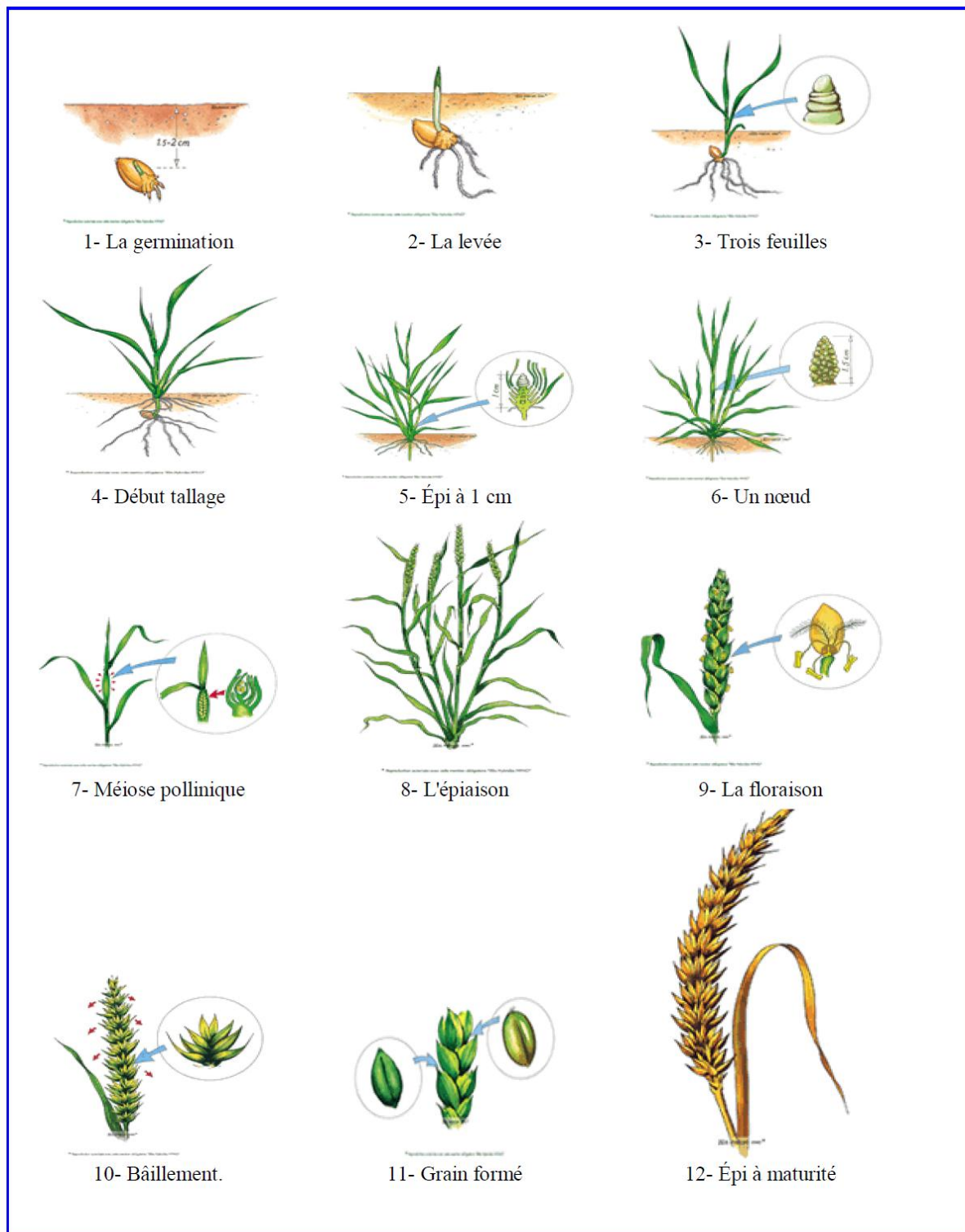


Figure 02: Cycle de développement du blé dur. (ROGER et al.,2000).

2-5- Les Exigences du blé

Un bon comportement de la culture durant tout son cycle de développement exige la réunion de certains facteurs qui conduisent à l'observation d'un meilleur rendement et parmi les exigences on peut citer :

2-5-1- Exigences climatiques

L'influence du climat est un facteur déterminant à certaines périodes de la vie du blé ,autrement dit, les facteurs climatiques ayant une action prépondérante étant différent selon les périodes considérées. (ZANE., 1993).

a-La température

À chaque phase du cycle végétatif du blé, la température reste un facteur qui conditionne la physiologie du blé ; à une température de zéro 0°C la germination est bloquée et la phase de croissance nécessite 15 à 25°C. L'aptitude à la montaison est aussi déterminée par les températures et la durée du jour. (ZANE., 1993). Les exigences globales en température sont assez importantes et varient entre 1800 et 2400 °C selon les variétés.

De même la température agit sur la vitesse de croissance, elle ne modifie pas les potentialités génétiques de croissance , c'est la somme de température qui agit dans l'expression de ces potentialités. Chaque stade de développement du blé nécessite des températures particulières. (BELAID., 1986).

2-5-2-Exigence édaphique

a- Le Sol

Le blé dur apprécie les sols limoneux, argileux calcaires ou les sols argileux - siliceux profonds, il a besoin d'un sol sain, se ressuyant bien en hiver et à bon pouvoir absorbant. En terre peu profonde, il y a risque de sécheresse en période critique (phase de palier hydrique). Du point de vue caractéristique climatique, les blés durs sont sensibles au calcaire et à la salinité , un pH de 6,5 à 7,5 semble indiqué puisqu'il favorise l'assimilation de l'azote. Un pH est très bas diminue l'assimilation ce qui entrave la croissance et en particulier celle des racines. (F.N.I.E., 1989).

2-5-3- Exigence hydrique

a-L'eau

Le blé exige une humidité permanente durant tout le cycle de développement, l'eau est demandée en quantité variable. Les besoins en eau sont estimés à environ 800 mm (SOLTNER; 1988). En zone aride, les besoins sont plus importants au vu des conditions climatiques défavorables .C'est de la phase épi 1 cm à la floraison que les besoins en eau sont

les plus importants. La période critique en eau se situe 20 jours avant l'épiaison jusqu'à 30 à 35 jours après la floraison.(LOUE., 1982).

Conclusion

Le blé dur est le plus cultivé et consommé des céréales car il constitue la matière première de base pour la fabrication des pâtes en raison de sa composition en gluten supérieure aux autres céréales.

Le blé est une culture impotente qui porte une position primordiale dans le marché international grâce à leur valeur nutritionnelle et aussi économique .

Chapitre III
Bois raméale
fragmenté

Introduction

Les Bois Raméale Fragmentés (BRF) sont définis comme étant le produit de la fragmentation de rameaux et de petites branches vivantes (incluant ou non le feuillage) ne dépassant pas 7 cm de diamètre (LERNIEUX., 1986). Ce matériau est très hétérogène puisqu'il comprend différents constituants (bois, écorce, feuilles, fruits ...) et se retrouve souvent sous forme de mélange d'espèces. Il provient principalement des résidus d'émondage de lignes hydroélectriques, ainsi que de la taille et de l'élagage des arbres urbains. Bien qu'étant de faible valeur fertilisante, il peut présenter un certain avantage pour la restructuration humique des sols étant donné son taux élevé en lignine.

1-Historique

L'histoire du BRF a débuté dans les années 1970 au Canada lorsque la valorisation des résidus d'élagage issus des arbres situés sous les lignes à haute tension a posé question. Ces branchages ont été broyés et utilisés chez des agriculteurs en tant qu'amendement organique. Les essais réalisés ont eu des effets plutôt encourageants. Les rendements en culture ont connu un accroissement les années suivant l'épandage de BRF. A partir de ce moment, plusieurs études ont été engagées par Gilles Le mieux, de l'université de Laval au Québec, sur des sols forestiers dégradés et sur des sols agricoles recevant du BRF. Depuis, ce dernier tente cette technique à travers le monde.

Malgré les efforts de communication d'universitaires canadiens, cette technique s'est très peu répandue jusqu'à la fin des années 90, faute d'intérêt de la part des financeurs. Aujourd'hui encore cette technique est encore très peu connue en France, où seuls quelques agriculteurs précurseurs l'utilisent fréquemment. Un colloque international a été organisé à Lyon en 2007 par l'association Bois Mort, Agriculture et Forêt pour tenter de mettre en relation les différents acteurs qui pourraient tirer bénéfice de cette technique. (LERNIEUX., 2007).

2-le Définition

Le bois raméale fragmenté ou plus communément appelé BRF est un amendement ligneux constitué de jeunes branches ou rameaux ayant au maximum, 7 cm de diamètre. Ces rameaux sont broyés et incorporés immédiatement dans les premiers cm du sol. Cette méthode d'épandage direct est complément aux techniques culturales simplifiées (de non labour). (MONSIEUR; 2009).



Figure3: Bois raméale. (FREDDY.,2009). **Figure4 :**BRF fraîchement broyé .(FREDDY.,2009).

3-les Caractérisation des BRF

3-1-Humidité : L'humidité des copeaux a été déterminée par séchage au four a 65°C pendant 48 h. L'humidité des sciures, pour l'analyse de la lignine, à été déterminée par séchage au four a 103°C pendant 24 h.(JEAN.,2001) .

3-2-Masse volumique : La masse volumique anhydre des BRF (copeaux séchés a 65°C) a été calculée a l'aide d'un contenant de 25 L à partir des copeaux séchés à l'air (5% d'humidité relative). Le retrait est considéré comme négligeable. .(JEAN., 2001) .

3-3 la lignine: Lignine (%) = (masse de fa lignine / masse anhydre de sciure) x 100

Pour la partie soluble, on a récupéré 1 mL du filtrat auquel on a ajouté 15 mL de H2S04 3%. L'absorbante a été mesurée a l'aide d'un spectrophotomètre a 205 nm. La solution de H2S04 a été utilisée comme solution de référence. La lignine soluble a alors été déterminée d'après le calcul suivant:

L a.s. = concentration de la lignine soluble à l'acide dans la sciure sèche non extraite (%),

C = concentration de la lignine dans le filtrat (g 1/L).

V = volume total du filtrat (87 ml) (ml).

Mo = masse anhydre de la sciure extraite (g) .

e = extraits contenus dans la sciure (%).(JEAN., 2001) .

3-4 polyphénols totaux: Les polyphénols ont été dosés en utilisant la méthode proposée par (SWAIN.,1959). L'analyse a été faite à partir de copeaux séchés à l'air et broyés à 2 mm. L'extraction a été effectuée dans un soxhl et avec du dichlorométhane pendant 4 h. Ensuite les sciures ont été extraites à l'eau chaude sous reflux pendant 3 h. Par la suite, le réactif Folin-Denis a été ajoute. Les polyphénols totaux ont alors été doses par colorimétrie sur un spectrophotometre en mesurant l'absorption à 760 nm. La courbe de référence a et6 étalonnée à l'aide d'un standard d'acide tannique.(JEAN., 2001).

3-5-Teneur en: La teneur en cendres a été déterminée par perte au feu, selon la norme G.10 (ACPP., 1997), à une température de 575°C pendant 5 h. Le carbone organique a été déduit selon la formule :

$$\text{C.O.} = \text{M.O.} / 2.$$

ou

C.O. = carbone organique total (%).

M.O. = matière organique du substrat déduite d'après les cendres résiduelles (%).

À noter que toutes les masses et les minéralomasses présentées dans ce travail ont été corrigées en enlevant les cendres, ceci afin d'éviter les erreurs dues à la contamination possible avec le sol. (JEAN., 2001) .

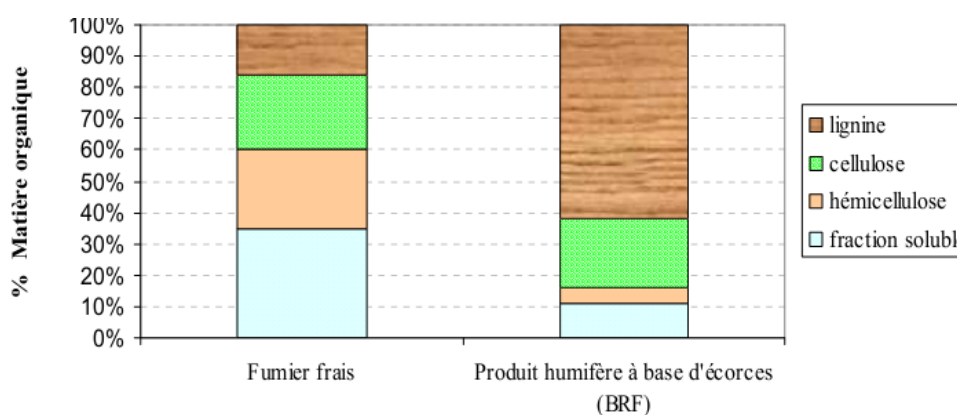


Figure 5: graphique comparant les proportions d'éléments constituant la partie organique d'un amendement organique (fumier frais) et d'un aggradant (B.R.F.), d'après www.sadef.fr.

4-Le principe du BRF

Cette technique imite la pédogénèse se des sols forestiers en recréant le procédé d'humification naturelle des sols à partir de la décomposition des branches par la faune et la flore du sol. Elle est différente de celle du compostage qui rend directement accessible aux plantes les éléments chimiques issus de la fermentation de la matière organique, mais sans structuration du sol.

Le processus se déroule en plusieurs étapes successives:

L'étape de fragmentation par des moyens mécaniques humains du bois raméal est essentielle. Elle permet de rompre la barrière étanche physico-chimique constituée de cires, de polyphénols ainsi que de résines qui empêchent la flore fongique d'avoir un accès aux constituants du bois. Ainsi les hyphes des champignons basidiomycètes peuvent pénétrer plus profondément dans le bois pour pouvoir dégrader la cellulose puis la lignine.

L'étape de dégradation du bois n'est pas instantanée. En effet la cellulose ne peut être dégradée que par des champignons basidiomycètes dont les spores sont déjà présentes sur les branches. Ces champignons vont se développer rapidement dans le BRF, sous forme de mycélium, parfois appelé pourriture blanche. Ils puiseront dans un premier temps l'énergie nécessaire à leur croissance dans l'azote minéral présent dans la solution du sol, parfois au détriment des autres plantes (phénomène de faim d'azote pour les cultures). Par la suite, ces champignons émettront des enzymes qui dépolymériseront la cellulose du bois en composés azotés. La dépolymérisation de la cellulose dégagera aussi des acides humiques qui vont avoir un rôle important dans l'humification du sol. Une fois la cellulose dégradée, l'accès au reste des constituants du bois (lignine, hémicellulose...) est rendu possible et leur dégradation est assurée par la microfaune édaphique et par les bactéries.

L'étape de structuration du sol est assurée par la pédofaune qui se nourrit du mycélium, des micro-organismes contenus dans le BRF ainsi que des produits issus de la dégradation du BRF. Les arthropodes, collemboles et nématodes, entre autres, augmentent la porosité du sol, et redistribuent les minéraux à travers les différents horizons. On doit également souligner le rôle important des polysaccharides produits par la flore fongique qui lient les différents complexes argilo humiques en agrégats, et qui sont à la base d'une augmentation de la fertilité du sol. (FREDDY., 2009).

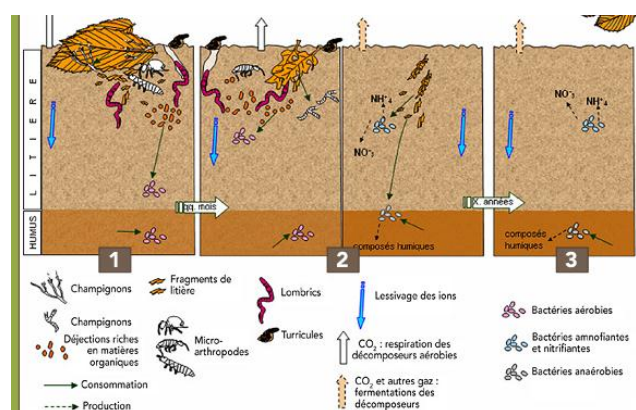


Figure 6: Décomposition de la matière organique et humification(SOLTNER., 2005).

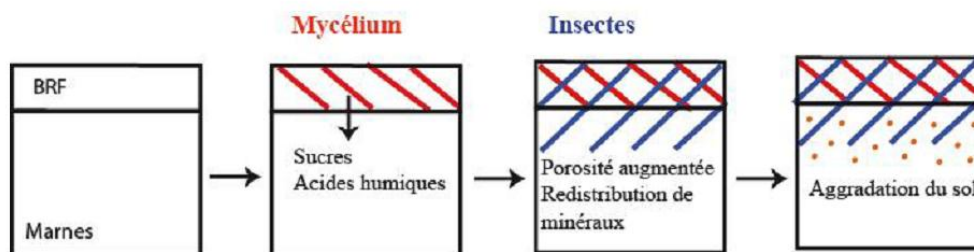


Figure7: Schéma simplifié de l'action du BRF sur le sol.(FREDDY.,2009).

5- Les avantages de la technique de BRF

a- La stimulation des organismes du sol

En premier lieu, ce sont les populations de champignons qui seront fortement stimulés, suivies par les organismes de la pédofaune (animaux vivants dans le sol depuis les unicellulaires jusqu'aux petits mammifères). (ELEA., GILLES., 2007).

b- L'augmentation du taux de matières organiques

La teneur du sol en matières organiques augmente très vite, il permet l'augmentation du taux d'humus de 1% en 10 ans, alors qu'il faut 67 ans avec du fumier. (ELEA., GILLES., 2007).

c- L'amélioration de la structure du sol

Si celui-ci est au départ compact, il est très vite décompacté, grâce notamment, à la présence de vers de terre qui permettent de creuser un réseau de galeries qui aèrent le sol. (ELEA., GILLES., 2007).

d- Une plus grande réserve en eau, sans irrigation ou très peu

La réserve en eau du sol est améliorée suite à la restructuration de celui-ci. L'activité biologique, et en particulier celle des champignons permet une régulation de l'humidité, le sol n'est donc jamais ni sec ni engorgé c'est probablement ce qui est à l'origine d'un des effets les plus spectaculaires de BRF. (ELEA., GILLES., 2007).

e- Un meilleur contrôle des « mauvaises herbes » sans herbicides ni labour

En effet la structure du sol va permettre une extraction plus aisée, et peut dans certains cas aller jusqu'à une diminution de ces « mauvaises herbes ». (ELEA., GILLES., 2007).

f- Des plantes plus vigoureuses et des récoltes de meilleure qualité

Certaines expériences mettent en avant d'autres effets positifs sur des récoltes, avec notamment des taux de protéines et de matière sèche supérieurs (d'où une meilleure conservation) une meilleure résistance au gel. Une augmentation de la période de végétation ont été observées à plusieurs reprises au Québec. (ELEA., GILLES., 2007).

g- Moins de parasites et de pathogènes, sans traitement

Grâce à la stimulation de la pédofaune, il y a un meilleur contrôle des parasites et des maladies (bon équilibre entre parasite et prédateur).(ELEA .,GILLE.,2007).

k-des effets sur les rendements

Les effets sur les rendements sont variables et manquent de comparatifs avec d'autres fertilisants et amendements.(ELEA .,GILLES.,2007).

l-des avantages sociaux , économiques et humains

Outre un phénomène intéressant de mobilisation de nombreux citoyens , la création d'association et de nouveaux centres de tri de déchets verts ,les BRF peuvent permettre l'émergence de nouveaux techniciens conseils spécialisés. (ELEA .,GILLES.,2007).

Conclusion

Le Bois Raméale Fragmenté est une technique innovante qui rappelle à chacun que le sol n'est pas qu'un support, mais qu'il est vivant. Nourrir le sol avec des engrais n'est pas suffisant, il faut veiller à la bonne santé de la micro faune et flore de la terre végétale C'est une technique prometteuse a un fort potentiel de développement y compris en espaces verts.

Les avantages présumés de la méthode sont nombreux et implique directement sur l'augmentation de rendement de la cultures.

Deuxième Partie
PARTIE PRATIQUE

Chapitre I

Matériels et méthodes

Introduction

L'objectif principal de cette étude est de voir l'effet de la technique de BRF sur le développement de la culture de blé.

Ce travail est basé sur la variation de couche de BRF (épaisseur) dans chaque pot et enregistre l'effet de ce dernier sur la germination et la croissance des plantes du blé.

1-Matériel utilisé

1-1-Matériel vivant

Les matériels biologiques utilisés sont des grains de blé dur *Triticum durum*, qui appartient à la famille de Graminée.



Figure 08: Semences de blé dur. (source original.,2015).

Tableau03: Quelques propriétés de variété du blé dur *Triticum durum* Desf Var

La variété	L'origine	Fondation de production	Couleur de semences
Simeto	Italie	Fondation semences de chlef	Rouge

1-2-Matériel de semi

- ✓ les pots
- ✓ Sécateur
- ✓ BRF
- ✓ Le sol
- ✓ Sic

1-3-Préparation des pots

Pour l'expérimentation nous avons utilisé 50 bidons d'huile vide de diamètre (16 cm) et de longueur (22 cm) et d'un volume de 5 litres, et après le nettoyage, nous avons coupé les bidons puis en réalisé 5 trous en base de chaque pot pour assure le drainage de l'eau.



Figure 09: coupe de bidon. (source original.,2015).

1-4- Sécateur

A grande échelle en utilise le broyeur pour l'obtention des broya, nous en utilisons le sécateur pour coupe les branche de l'arbre leucaena pour avoir le BRF.



Figure 10: sécateur (source original.,2015).

1-5- Le sol

Le sol utiliser c'est un sol à une structure purement sableux (sol qui se trouve au niveau de l'université d'El Oued).

1-6 - Le BRF

Nous avons utilisées le bois Raméal fragmenté de l'arbre leucaena comme un amendement vert.



Figure 11: Bois raméal fragmenté (leucaena). (source original.,2015).

2- Méthodes

2-1- Prélèvement des branches (tiges)

Au début il faut aller sur le champ pour récupérer les tiges de diamètre inférieure de 7 cm pour procéder par la suite l'opération de coupe et avoir à la fin notre BRF.

2-2- Broyage (coupe de tiges)

En ramasse les tiges et par l'utilisation de sécateur en procéder l'opération de coupe et récupérer à la fin les petits morceaux de bois raméale fragmenter qui ont une dimension de 1 à 2 cm.

2-3- L'obtention de bois raméale fragmenté (BRF)

2-3-1- Le choix des essences forestières à broyer (*Leucaena leucocephala*)

Leucaena leucocephala est un arbre qui peut aider le monde rural à résoudre certains de ses problèmes. L' "arbre vert" On rencontre le leucaena un peu partout dans le monde mais, principalement dans les régions tropicales. C'est un arbre sans épines. Ses fruits sont des gousses plates. Ses feuilles sont vertes toute l'année, même en longue saison sèche. Lorsqu'il fait trop chaud, les feuilles de leucaena se referment pour éviter une perte d'eau. Le leucaena résiste très bien aux changements d'ensoleillement, des niveaux de pluie, d'humidité de sécheresse et de froid mais, il n'aime pas les sols acides. (SECAAR.,1984).



Figure 12: *Leucaena leucocephala* (SECAAR.,1984).

Il existe plusieurs variétés de *Leucaena leucocephala*. Les plus connues sont:

a. Le type hawaïen :

Il n'est pas haut (5 mètres), ne donne pas beaucoup de bois et n'a pas beaucoup de feuilles. Par contre, ce type de leucaena est riche en fleurs en gousses et donc en graines. Il est bon pour le fourrage, l'amélioration du sol, la lutte contre l'érosion et le pâturage sur pied. (SECAAR.,1984).

b. Le type salvadorien ou géant hawaïen

Atteint une hauteur de 20 mètres. Son tronc est épais, mais, il n'a pas beaucoup de feuilles. (SECAAR.,1984).

c. le type péruvien

Plus haut que le type hawaïen 15 mètres possède beaucoup de feuilles il convient pour le fourrage. (SECAAR.,1984).

2-3-2- La partie de l'arbre à utiliser

On broiera les branches de diamètre inférieur à 7 cm, ceci doit être expliqué et relativisé : On sait que, dans les tempérées. Ces concentrations atteignent un taux minimum dans les branches de plus de 7 cm, ce qui les rend peu fertilisantes ; 75 % des nutriments de l'arbre se trouvent dans les rameaux de moins de 7 cm de diamètre

Sachant que les rameaux de faibles diamètres sont les plus fertilisants, on ne s'inquiétera toutefois pas de la présence éventuelle de rameaux plus grossiers dans un broyat de type résidu d'élagage dont on pourrait disposer. Quelques grosses branches, si elles sont broyées

avec les autres, ne font que légèrement freiner le processus de décomposition. (SECAAR.,1984).

2-3-3- L'effet de broyage

Le broyage est une opération mécanique qui vise à briser la barrière physico-chimique formée par l'écorce pour permettre aux micro-organismes de la pénétrer.

De plus, en fragmentant on augmente la surface du matériau ce qui accroît la rapidité de sa digestion. Du point de vue des micro-organismes il vaut mieux que les branches soient déchiquetées dans le sens de la longueur que coupées perpendiculairement au sens de la tige. Toutefois, les branches déchiquetées occasionnent des bourrages qui ne sont pas souhaitables car ils font perdre beaucoup de temps. (SECAAR.,1984).

2-3-4- L'application de BRF

Nous avons préparé 5 lots de l'expérience, chaque lot comporte 10 pots. Puis en remplis les pots plus de moitié par le sol purement sableux et en irrigue chaque pot jusqu'à la saturation.

On sème dans chaque pot 20 grains de blé avec une trajectoire de semi circulaire de périphérique ver le centre.

Après on ajout pour chaque lot un volume de BRF et le cinquième lot reste dépourvue de BRF et considéré comme témoin.

- ✓ Le premier lot, en ajout 1 cm de BRF correspond un volume de 200 cm^3
- ✓ Le deuxième lot, en ajout 2 cm de BRF correspond un volume de 400 cm^3
- ✓ Le troisième lot, en ajout 3 cm de BRF correspond un volume de 600 cm^3
- ✓ Le quatrième lot, en ajout 4 cm de BRF correspond un volume de 1200 cm^3
- ✓ Le cinquième lot, en ajout rien et reste sans BRF considéré comme témoin.



Figure 13 : Semis de blé dur. (source original.,2015).



Figure 14 : Pot avec l'ajout de BRF. (source original.,2015).



Figure 15 : Lot avec l'ajout de BRF épaisseur 3 cm. (source original.,2015) .



Figure 16 : Lot avec l'ajout de BRF épaisseur 1 cm. (source original.,2015) .



Figure 17 : Lot témoin. (source original.,2015).

2-4- L'irrigation

Après le semis qui a lieu le 18 février 2015 (18/ 02/ 2015) à la faculté de SNV d' El oued, on a choisi une place pour déposer notre expérience d'une façon il reste bien exposé au soleil pour approcher un peu aux conditions climatiques réelles.

Le programme d'irrigation et la quantité journalière est représenté au tableau récapitulatif suivant Tableau (04).

2-5- Paramètres étudiés

2-5-1- Paramètres physiologiques

En se basant sur l'effet de la technique de BRF sur la germination et déterminera par la suite le pourcentage de germination pour chaque dose de BRF.

2-5-2- Paramètres morphologiques

En se basant sur l'effet de la technique de BRF sur les paramètres morphologiques (la longueur de partie aérienne et de partie racinaire) par l'utilisation d'une règle on mesure les paramètres de chaque stade végétatif et déterminera par la suite la dose de BRF qui va donner les meilleurs résultats.

Tableau 04 : Quantité et période d'irrigation.

Quantité de l'eau	Jour	Couche de BRF
1 L	18→22 /02	Témoin
1 L	22→25 /02	
1L	25→28 /02	
1L	28/02→03 /03	
1 L	03→08 /03	
1 L	08→14/03	
1,5L	14→19 /03	
1,5L	19→26 /03	
1,5L	26/03→02 /04	
2L	02→09 /04	
2L	09→16 /04	
2L	16→23 /04	
1L	18→22 /02	1cm
1L	22→25 /02	
1L	25→28 /02	
1 L	28/02→03 /03	
1 L	03→08 /03	
1 L	08→14/03	
1,5 L	14→19 /03	
1,5 L	19→26 /03	
1,5L	26/03→02 /04	
1,5L	02→09 /04	
1,5L	09→16 /04	
1.5L	16→23 /04	
1L	18→22 /02	
1L	22→25 /02	

1L	25→28 /02	2cm
1 L	28/02→03 /03	
1 L	03→08 /03	
1 L	08→14/03	
1 L	14→19 /03	
1,5 L	19→26 /03	
1,5L	26/03→02 /04	
1,5L	02→09 /04	
1,5L	09→16 /04	
1,5L	16→23 /04	
1L	18→22 /02	3cm
1L	22→25 /02	
1L	25→28 /02	
1 L	28/02→03 /03	
1 L	03→08 /03	
1 L	08→14/03	
1 L	14→19 /03	
1 L	19→26 /03	
1L	26/03→02 /04	
1L	02→09 /04	
1,5L	09→16 /04	
1,5L	16→23 /04	
1L	18→22 /02	4cm
1L	22→25 /02	
1L	25→28 /02	
1L	28/02→03 /03	
1L	03→08 /03	
1L	08→14/03	
1L	14→19 /03	
1L	19→26 /03	
1L	26/03→02 /04	
1L	02→09 /04	

1L	09→16 /04	
1L	16→23 /04	

Chapitre II: résultats et discisions

1- Résultats

1-1-Paramètres physiologiques

Avant de parler de ce paramètre sur le champ, je viens de rappeler sur le teste de germination qui nous avons pratiqué avant de passer au semi finale des graines, pour contrôlé et confirmé la fiabilité des graines semi.

Ce teste est effectuer dans des boites de pitre, nous avons sélectionné 10 gaines de blé après en prend deux morceau de coton et en la met un dans la boite de pitre en bas, déposer les 10 graines sur le coton d'une façon répartie et l'autre morceau au-dessus.

Emerger le tous par l'eau distillé et en le met dans l'étuve pendent 72 heures à température 25 c⁰ pour avoir la germination des graine.

Après 72 heures en observe plus 80 % des graines sont germent. Donc nous graine sont fiable et de bonne qualité.

1-1-1-Pourcentage de germination

D'après (BLAID., 1996), en exprimé en pourcentage du germe de la graine du total, où nous disons sur le germe de la graine à la sortie de la radicule et de la tige de la graine.

Le pourcentage de germination est calculé en appliquant la loi suivante :

$$G\% = L/S \times 100 \dots \dots \dots (1).$$

L : Le nombre de graines germe.

S : Le nombre total de graines (10).

1-1-2- Résultats

Nous avons observées que le pourcentage de germination est augmenté avec l'augmentation de couche de BRF car on 'a enregistré les valeurs suivantes après 10 jours de semi :

Pour le témoin : 5 graines germées impliquent un pourcentage de 50%.

Pour l'épaisseur 1 cm : 7 graines germées impliquent un pourcentage de 70%.

Pour l'épaisseur 2 cm : 8 graines germées impliquent un pourcentage de 80%.

Pour l'épaisseur 3 cm : presque les 10 graines sont germées impliquent un pourcentage de 90%.

Pour l'épaisseur 4 cm : presque les 10 graines sont germées impliquent un pourcentage de 90%.

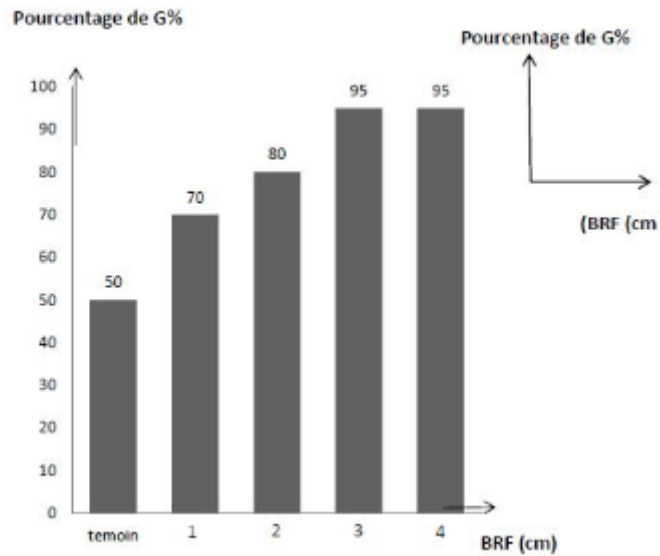








Figure 18: Pourcentage de germination pour chaque couche de BRF






1-2- Paramètres morphologiques

L'ensemble de mesure qui nous avons effectué pour chaque stades végétatif donnent les résultats suivant (longueur partie aérienne et partie racinaire). Tableau (05).

Tableau 05 : Longueur de partie aérienne et partie racinaire dans chaque couche.

BRF cm	Image d'échantillon	Stade de végétatif	Longueur de Partie aérienne (cm)	Longueur de Partie racinaire (cm)
TS (0cm)		Levée -	7,4	3,6
		-Tallage	12,5	6,4
1cm		Levée -	10.4	5
		-Tallage	18.1	6.7
		Montaison-	20	8.1
		-Epiaison	29	8
2cm		Levée -	10,7	6,4
		-Tallage	15	7,5

		Montaison-	26,1	9,4
		-Epiaison	31,8	9
3cm		Levée -	12.4	3.5
		-Tallage	17	4.3
		Montaison-	25	6,5
		-Epiaison	25	8,1

4cm		Levée -	9,5	6
		-Tallage	16.3	5,4
		Montaison-	24	5,9
		-Epiaison	35	8
				

1-3- Rendement de matière verte

Figure 19 : Résultats de l'épaisseur 1 cm (montaison).(source original.,2015)



Figure 20 : Résultats de l'épaisseur 2 cm (montaison).(source original.,2015).



Figure 21 : Résultats de l'épaisseur 3 cm (montaison).(source original.,2015).



Figure 22 : Résultats de l'épaisseur 0 cm témoin (montaison).(source original.,2015).

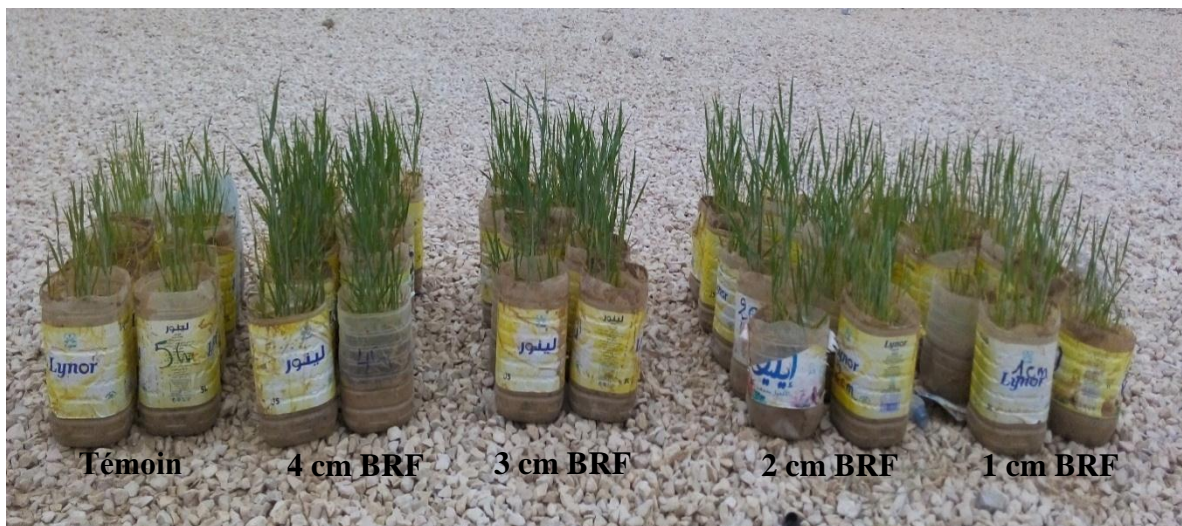


Figure 23 : Résultats globale de l'expérience (montaison).(source original.,2015).

2- Discussion des résultats

2-1-Discussion du pourcentage de germination

L'augmentation de pourcentage de semi avec l'augmentation de couche de BRF du aux ensembles des avantages causer par cette technique, par ce que elle offre:

D'après (ELEA., GILLES., 2007) .la technique de BRF offre:

- Diminue l'exposition au soleil.
- Garder la température de sol et diminuer l'évapotranspiration.
- Favoriser les activités des organismes.

Tous ca influent positivement sur la germination.

2-2-Discussion des critères morphologiques

On a enregistré une bonne croissance dans les épaisseurs 3 cm et 4 cm, pour 3 cm la partie aérienne mesure 12,4 cm au stade de levée et taux de croissance est rapide, car il passer au 17 cm au tallage et de 25 cm à la montaison et épiaison. Et la partie racinaire le taux de croissance moins rapide, 3,5 cm au stade de levée passent au 4,3 cm au tallage et de 6.5 et 8.1 cm à la montaison et épiaison. Ça dû aux avantages de BRF car il favoriser et créés l'activité des champignons qui provoque la libération des éléments nutritif dans le sol et devient accessible par la plante. (ELEA., GILLES., 2007).

Dans l'épaisseur 4 cm de BRF on observe une différence important entre les deux parties aériennes et racinaires. Au stade de levée la différence est de 3,5 cm, au tallage est de 10,9 cm, a la montaison est de 18,1 cm, à l'épiaison est de 27cm, c'est une différence très important, ça s'explique la situation de sol après l'application de cette technique. (ELEA., GILLES., 2007).

Mais dans le témoin la différence entre les deux partie ni pas remarquable, Donc en peu dire que cette technique de bois raméal fragmenté offre plusieurs avantages à l'agriculture sur tous dans les sols sableux.

Conclusion

ona choisi différents épaisseur de BRF (1,2,3,4 cm) avec un témoin l'ensemble de notre expérience est soumis aux même condition climatiques et de l'irregation des grain. Aprér le semi en a enregistre un effet positif de la technique sur la germination de grain , car après 10 jour de la semi en observent le leve dans l'épaisseur 3 et 4 cm. On a enregistre les valeur suivent , pour long total de la plant de la stade de levée :15,5cm de tallage: 21,7cm et montaison: 29,9 cm et epiaison: 43 cm après ces resultats on peut dire que cette technique a une effet positif sur le blé dur.

Conclusion Générale

CONCLUSION GENERAL

le bois raméale fragmenter est une nouvelle technique pour nos agriculteurs. elle se base sur la richesse en matière végétal verte et surtout elle lie les arbres feuilletés (raisonniers). A travers cette étude nous apportons notre contribution à etude nous apportons notre de l'effet de BRF sur le développement de la cultur de blé dur.

pour cela, ona choisi différents épaisseur de BRF (1,2,3,4 cm) avec un témoin l'ensemble de notre expérience est soumisauxmême condition climatiques et de l'irregation des grain, Aprér le semi en a enregistre un effet positif de la technique sur la germination de grain , car après 10 jour de la semi en observent le leve dans l'epaisseur 3 et 4 cm .

On a enregistre les valeur suivent , pour long total de la plant de la stade de levée :15,5cm de tallage: 21,7cm et montaison: 29,9 cm et epiaison: 43 cm après ces resultats on peut dire que cette technique a une effet positif sur le blé dur.

On prespective il est intéressant:

- de faire l'exprivenutan en plein chaque pour voir l'effet exactement
- de faire une gammee d'analyse elairgie sur le sol après le pratique de BRF et sur la plant elle même .
- faire une etude sur les arbre qui est conciller pour la production de BRF.
- de faire des séances de vulgarisation aux agricultures pour difiner et montré l'effet positif de cett technique BRF.

Références

Références Bibliographiques

1. ADE., 2000 - Le marché mondial du blé dur et la place de l'Union Européenne. Rapport D'évaluation de la politique Communautaire du blé dur.30 p.
2. ANONYME., Non datée – Permaculture et B.R.F .doc.9 p.
3. ACPP.,1997- Méthodes d'essai normalisées. Association Canadienne des Pâtes et Papiers, Montréal.
4. AMMAR K., LAGE J., VILLEGAS D., CROSSA J., HEMANDEZ E., ALVARADO G., 2006- Association among durum wheat international testing sites and trends in yield progress over the last twenty two years. International symposium on wheat yield potential. Cd. Obregón, Sonora, Mexico, March 20-24th, pp: 19-20 .
5. BEN BORDI A., GHEZAL S., HEZLA M ., HANI N., 2014 -Contribution à l'Etude de l'Evolution Végétative du Blé Dur (*Triticum durum* Desf) en Fonction de la Teneur du Sol en Matière Organique dans la Région d'El-Oued. Thèse. Mem licence. El-Oued. 79P.
6. BELAID D., 1986 - Aspect de la céréaliculture Algérienne, Ed.O.P.U, 217 p.
7. BELAID D., 1987- Etude de la fertilisation azotée et phosphatée d'une variété de blé dur (HEDBA) en condition de déficit hydrique. Thèse. Mag. INA, EL-HARRACH, 109 p.
8. BENBELKACEM .,KELLOU K., 2001 - Évaluation du progrès génétique chez quelques variétés de blé dur (*Triticum turgidum* L. var. durum) cultivées en Algérie. Options méditerranéennes. 6: 105-10p.
9. ÈLEA A ;GILLES D ., 2007 - les bois raméaux fragmentés.v dit ronergue paris .190p.
10. F. N. I. E .,1989- Fédération national de l'industrie des engrais la fertilisation, Paris. 40 p.
11. JEAN-CLAUDE T.,2001- CARACTÉRISATION DE BOIS RAMÉAUX FRAGMENTES
12. ET INDICES DE DÉCOMPOSITION. Département des sciences du bois et de la forêt
13. FACULTE DE FORESTERIE ET DE GEOMATIQUE UNIVERSITÈ LAVAL ,p 136.
14. FREDDY R.,CEMAGREF G .,UR EMGR., 2009 - Le bois raméal fragmenté (BRF) en végétalisation pour la lutte contre l'érosion de surface. PGER, P45.
15. Lemieux G., 1986 - Le bois raméal et les mécanismes de fertilité du sol, Publié par le Ministère de l'Énergie et des Ressources et la Faculté de foresterie et de géomatique de l'université Laval. Québec, 20 p.
16. LOUE A., 1982- Le potassium et les céréales Dossier K2O n°02, pp 1-41. ET INDICES DE DÉCOMPOSITION, Département des sciences du bois et de la forêt FACULTE DE FORESTERIE ET DE GEOMATIQUE UNIVERSITÈ LAVAL ,136P.
17. MARTIN., PREVEL P., 1984-L'analyse végétal dans le contrôle de l'alimentation

18. des plantes tempérés et tropicales pp 653-667.
19. MAUME L., DULAC J., 1936-Echantillonnage rationnel de la plante du blé en vue des analyses chimiques comparatives, C.R. Acad Agric France 26, pp 906-913.
20. MEKLICH A., 1983 -Contribution a l'établissement de la fertilisation azotée de blé d'hiver dans le haut Chélif, Thèse. Mag. INA, El-HARRACH, 81 p.
21. MONNEVEUX; 1989- Quelles stratégies pour l'amélioration génétique de la tolérance au déficit hydrique des céréales d'hiver. Journées Scientifiques de l'aupef : " Amélioration des plantes pour l'adaptation au milieu aride". Tunis, 4 -9 Décembre.
22. MONSIEUR Edmond Z ., 2009- inventaire des pratiques d'amendement par les bois rameaux fragmentes au BURKINA FASO : caractérisation et impacts sur les rendements agricoles et les ressources naturelles, thèse mémoire présenté pour l'obtention de la licence professionnelle en génie de l'environnement, p79.
23. PRATS J ., CLEMENT G., 1971-Les céréales 2ème édition, J.B Bailliére et fils, Paris, ppp 9-23-315.
24. SOLTNER D., 1988 -Les grandes productions végétales. Les collections sciences et techniques agricoles, Ed. 16ème édition, 464 p.
25. SOLTNER D., 2005- La base de la production végétale Tom I. Le sol et son amélioration 24eme Edi. collection science et technique agricole. 472p.
26. SWAIN T., W.E. Hillis ., 1959- The phenolic constituents of *Prunus domestica* - 1. The quantitative analysis of phenolic constituents. J. Sci. Food Agric. 10 : 63-68p.
27. SECAAR ., 1984 - LE *LEUCAENA LEUCOCEPHALA*. Communautés Africaines, n° 9,(p 2).
28. ZANE Y., 1993 - Etude du comportement de quelques variétés de blé dur introduites dans les conditions subhumides, Thèse. Ing. INFS (Mostaganem) 89 p.

Références bibliographique en Arabe

1. د- عبد الرسول بن موسى العمران، د- عبد الرزاق بن محمد فلاته، بدون سنة، اليوم التصحر العالمية، ص3-6.

Sites d'internet

1. www.sadef.fr

Annexes

Annexe 1 : Matériel non vivant



Bidons



Pots



Couteaux



Le sol



le BRP



Cicateur

Résumé

L'objectif de notre travail est de voir l'effet positif de la technique de bois raméale fragmenter dans un sol purement sableux de la région d'el oued sur le développement de la culture de blé dur.

Notre étude s'effectue au niveau de l'université d'El oued dans les pots en condition réelle. Pour cela on pratique 4 épaisseurs (dose) de BRF 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4cm, et le témoin, avec les mêmes conditions climatiques et irrigation.

Les résultats obtenus montrent que la technique de BRF a un effet positif sur le développement de blé, et cela prouvé par le taux de germination élevé plus de 95 % et l'augmentation de la valeur de paramètre biométrique de la dose 4 cm dans les différents stades végétatifs.

Mot- clé : le Blé dur ,El-Oued , le sol, le BRF , le développement végétatif.

ملخص

الهدف من عملنا هذا أن نرى التأثير الإيجابي لتقنية قطع خشب المتقطعة في التربة النقية لمنطقة الوادي على تنمية زراعة القمح الصلب.

دراستنا أنجزت على مستوى جامعة الوادي في ظروف حقيقية. لهذا نطبق 4 معاملات من قطع خشب المتقطعة بسماك 1سم , 2سم , 3سم , 4سم والشاهد مع نفس ظروف المناخ والسقي.

النتائج المتحصلة عليها تبين أن تقنية قطع خشب المتقطعة لها تأثير إيجابي على تطور القمح الصلب وذلك من خلال مجموع الإنبات الأكثر من 95% وزيادة قيمة قياس البيوميترية 4سم لمختلف المراحل النباتية.

الكلمات المفتاحية: القمح الصلب, الوادي, التربة, قطع خشب المتقطعة, التطور الخضري.